経皮的内視鏡にて治癒し得た L5/S 椎間孔外狭窄 —いわゆる far-out syndrome への低侵襲手術—

L5/S Far-out Stenosis Treated with Percutaneous Endoscopic Surgery
—Minimally Invasive Surgery for the So-called “Far-out Syndrome”—

河 岡 大 悟 北 浜 義 博 南 学

Taigo Kawaoka, M.D., Yoshihiro Kitahama, M.D., Manabu Minami, M.D.

Abstract

A 70-year-old woman presented with right leg pain induced by walking and standing retention. The symptoms were improved by bending forward. We suspected L5 nerve injury on the basis of neurological findings. We found no lesions in the spinal canal on magnetic resonance imaging and myelography.

Flow of contrast medium from the foramen into the spinal canal in the right L5 nerve root was smooth. However, the flow was horizontal in the distal nerve root. At the time of contrast medium injection, the patient felt leg pain, but the pain disappeared when xylocaine root block was performed at the same time.

The L5 nerve root was compressed by the L5S1 osteophytes of the vertebral body with a hernia, L5 transverse process, and sacral wing (kissing area). We diagnosed the patient with L5 nerve root compression or the so-called “far-out syndrome”. We used the percutaneous endoscopic laminectomy (PEL) technique for treating the patient under general anesthesia. An 8-mm skin incision was made just above the kissing area, and then the PEL-dedicated 3.5-mm ultra-long bar was used for partial resection of the sacral wing and transverse process. After peeling off the surrounding soft tissue, we identified the nerve root and removed the fragment.

Two hours after the operation, the patient was relieved of the leg pain and could walk. She was discharged on the following day post surgery. In this case, we could approach the lesion using the PEL technique without performing a bone elimination of the facet joint. The PEL technique is minimally invasive to the lumbar spine fascia and erector muscle of the spine.

(Received : November 25, 2016 ; accepted : February 24, 2017)

Key words

percutaneous endoscopic surgery, minimally invasive, extraforaminal stenosis, far-out syndrome

はじめに

L5 横突起と仙骨翼, さらに L5/S1 椎体外側縁の骨棘による椎間孔外狭窄, いわゆる far-out syndrome による L5 神経根障害について, 従来から知られている後方開創によるアプローチ¹⁻⁴⁾, 前方または側方アプローチ⁵⁻⁷⁾, 内

視鏡下腰椎椎間板摘出術 (microendoscopic discectomy : MED) の手技を応用したアプローチ⁸⁻¹⁰⁾ の報告がある。しかし, いずれも S1 上関節突起の骨削除から開始し, 椎間孔部で神経根を確保し神経根の走行に沿って末梢の病変へ除圧を進めて移動するため, 侵襲が大きい。

今回われわれは, 経皮的内視鏡下椎弓切除術 (percuta-

市立御前崎総合病院脊椎センター／Spine Center, Omaezaki Municipal Hospital

連絡先 : 〒437-1696 御前崎市池新田 2060 市立御前崎総合病院脊椎センター 河岡大悟 [Address reprint requests to : Taigo Kawaoka, M.D., Spine Center, Omaezaki Municipal Hospital, 2060 Ikeshinden, Omaezaki-shi, Shizuoka 437-1696, Japan]

Fig. 1 Three-dimensional computed tomography in the postero-anterior view showing the L5 transverse process and sacral ala as a pseudoarthrosis
In the oblique sagittal view, we expected that the osteophyte of the vertebral body injured the L5 nerve root.

neous endoscopic laminectomy : PEL) の技術を利用して、病変部直上から垂直にアプローチすることにより非常に低侵襲に治療することができた。いわゆる far-out syndrome に対する経皮的内視鏡下低侵襲手術について、文献的考察を加え報告する。

症例提示

患 者：70 歳，女性

主 訴：右下肢の疼痛としびれ

現病歴：特に誘因なく発症した右臀部から下腿外側の痛みを主訴に、当院麻酔科（ペイン）を受診（day：0）。MRI では異常を指摘されず、疼痛軽減のため硬膜外ブロックが 3 回施行された（day：0, 7, 26）。しかし、症状の改善は一時的で完治が得られないため、当科紹介となった（day：205）。

神経学的診察では、右臀部から大腿外側および下腿前外側の慢性的な強い痛みと足背・拇趾のしびれで、立位保持と歩行、夜間の寝返りで増悪し、左前屈で疼痛の緩和がみられた。また、約 50 m の間欠性跛行がみられた。右膝蓋腱反射軽度減弱と右長母趾伸筋、総趾伸筋が MMT 4 レベルの低下がみられた。右下肢痛の Visual Analogue Scale (VAS) は 10、日本整形外科学会腰痛疾患質問票 (JOABPEQ) は疼痛関連障害 (0)、腰痛機能障害 (75)、歩行機能障害 (7)、社会生活障害 (11)、心理的障害 (18) であった。

画像診断

3 dimension computed tomography (3DCT) : P-A 像

Fig. 2 Magnetic resonance image of a heavy T2 oblique coronal slice obtained along the L5 nerve root
The nerve root was injured by osteophytes in the L5 vertebral body and the herniated fragment at the extra-foraminal site.

で L5 横突起と仙骨翼は骨性癒合していた。A-P 右斜位像で神経根の末梢への走行が予想される方向へ椎体骨棘が突出していた (Fig. 1)。

MRI：L4/5 レベルで L5 神経根障害を呈するような脊柱管内病変はなく、T2 強調画像矢状断においても L5/S 椎間板の軽度膨隆はみられたが、脊柱管内から椎間孔まで明らかな L5 神経圧迫所見はなかった。Heavy-T2 強調画像斜冠状断では、L5/S 椎間孔外で椎体外側の骨棘とその外側に増生した靱帯組織が疑われた (Fig. 2)。

L5 神経根造影・ブロック：穿刺部から中枢側の椎間孔部から脊柱管内、また末梢側への造影剤流入はスムーズであった。しかし、神経根が L5 椎弓根下縁から横走化したのちに下方へ移行するカーブの頂点部のみが、描出不良であった (Fig. 3)。さらに穿刺による右下肢の再現痛を認め、同時に行ったキシロカインブロックで一時的

Fig. 3 Right L5 radiculography

The foramen and distal portions show good contrast along the nerve root. Only a portion is entrapped between the L5 vertebral osteophytes spur, L5 transverse process, and sacral ala, the so-called lumbosacral tunnel.

Fig. 4 We set an obturator directly toward the kissing area

Fig. 5

- a : Exposed L5 transverse process and sacral ala.
- b : Start of partial resection of the bone by specifically drilling (ø3.5 mm) for the percutaneous endoscopic laminectomy (PEL).
- c : The nerve root is exposed by removing the surrounding soft tissues.

な下肢痛の消失が得られた。

確定診断

神経学的所見、神経根ブロック所見から右 L5 神経根障害と診断し、MRI-heavy-T2 強調画像斜冠状断と選択的神経根造影から主病変は右 L5 横突起と仙骨翼が骨癒合した kissing area が前方から、L5/S 椎体外側骨棘が後方から神経根を圧迫し、さらに kissing area の腹側にガングリオン様に増生した靱帯組織によって前屈で症状が緩和するような L5 神経根障害が起こったと判断した。また、神経根造影から上記病変の中枢側および末梢側への流れが良好であったことから、このピンポイントのみが本症例の主病変であると判断した。

手術所見

全身麻酔下で prone position に体位をとった。まず、透視下に kissing area を確認し、その直上に 8 mm の皮切を設け、obturator を垂直に挿入した (Fig. 4)。経皮的内視鏡をセッティングし、オリエンテーションが明確になるように骨表面の軟部組織を電気焼灼し、内視鏡可視範囲内で骨を完全に露出した (Fig. 5 a)。L5 横突起と仙骨翼を分離するように骨削除を行った (Fig. 5 b)。直下のガングリオン様に増生した靱帯組織から癒着した L5 神経根を分離し、神経根に可動性をもたせた。最後に cannula の外側で神経根を避け、さらに腹側深くへ進入し、L5/S 椎間板の一部を摘出し椎体間オリエンテーションを確認後、椎体骨棘の神経根に接する部分のみ骨削除を行った。神経根周囲に圧迫因子がなくなり、可動性が出たことを確認し手術を終了した (Fig. 5 c)。

Fig. 6 Postoperative three-dimensional computed tomography scan
The kissing area is removed.

手術時間：150 分。
出 血：極少量。

結 果

術後 3DCT：kissing area は、十分分離できている (Fig. 6)。

術後経過

術後 2 時間の時点で創部痛も自制内で独歩可能となり、また下肢痛は消失した。術翌々日に自宅退院した。術後 3 カ月の VAS は 3 で日常生活には支障はなかった。術後 6 カ月経過しているが症状の再燃はなく、VAS は 1、JOABPEQ は術前と比較して疼痛関連障害 (0→100)、腰痛機能障害 (75→83)、歩行機能障害 (7→93)、社会生活障害 (11→78)、心理的障害 (18→69) と著明に改善した (Fig. 7)。

考 察

L5/S 椎間孔外狭窄、いわゆる far-out syndrome は、通常ルーチンとして撮影される MRI-T1、T2 強調画像の axial, sagittal 画像、また脊髄造影、CT-myelography では診断が難しい。診断するには MRI-heavy-T2 強調画像 (髄液とその中を走行する神経血管系を高いコントラストで示すことが可能) で神経根の走行に沿った斜冠状断を作成することが有用で、さらにあわせて神経根造影、神経根ブロックを行い病変部位の確定診断をする必要がある。

同病変について、1982 年に Nathan ら¹¹⁾が 42 体の屍体

Fig. 7 Comparison of JOABPEQ change pre- and 6 months postoperation

標本を用い仙骨翼と L5 椎体や L5 横突起の間に L5 神経根を広く覆う靭帯組織 (lumbosacral ligament : LSL) の存在を示した。その LSL、L5 横突起、仙骨翼と L5 椎体や L5/S 椎間板によって囲まれた空間を lumbosacral tunnel (LST) と呼び、LST で L5 神経根が絞扼されることを報告したのを最初に、その後解剖学的靭帯成分の関与に着目した報告が散見されるようになった^{12~14)}。その後 1984 年に Wiltse ら⁴⁾が変性側弯や分離すべり症に伴い、L5 横突起と仙骨翼との間で L5 神経根が絞扼される病態を“far-out syndrome”と名づけ報告したが、現在では椎体骨棘、靭帯組織、膨隆椎間板などによる第 5 腰神経の椎間孔外での絞扼は「いわゆる far-out 症候群」もしくは「椎間孔外狭窄症」と呼称されている¹⁵⁾。

同病変へは、さまざまなアプローチが提唱されており、良好な結果を残しているが、多くは顕微鏡下後方アプローチ^{1~4)}で、まず L5 下関節突起および S1 上関節突起を骨削除し中枢側で L5 神経根を確保したのちに、さらに外側深く術野を移動し最終的に病変部へたどり着くのが一般的である。このアプローチは腸骨稜が retraction の障害となりやすく、術野確保に難渋すると開創も大きくなり周囲腰背筋膜、脊柱起立筋を大きく破壊してしまう可能性があった。その他前方あるいは側方から直接骨棘を切除するアプローチ^{5~7)}、Matsumoto ら¹⁶⁾の腹腔鏡下に椎体側方骨棘を削除した報告もある。低侵襲を目的とした MED を応用した手法も提唱されている^{8~10)}。MED を応用した手法は、皮切も 20 mm 弱であり、本報告同様良好な術野の確保と早期社会復帰を可能とした。山田⁹⁾の脊椎内視鏡手技は、円筒レトラクター挿入時には腸骨稜を迂回して、できるかぎり外側および頭側から挿入し、S1 の上関節突起の切除を行ってから病変部に達すると報告しており、内視鏡を使用してもレトラクターを扇状に動かすことが必要とされ、皮切は 20

mm 弱と小さいが、皮下で腰背筋膜、脊柱起立筋への侵襲が必然であった。2006 年に金ら¹⁷⁾は、病変が椎間孔外のみに限定できる場合には仙骨翼のみの除圧で症状の改善がみられたと報告しており、経皮的内視鏡は使用していないが、われわれの症例同様のメカニズムで発症し、ピンポイントでアプローチしているという点では診断から手術までの流れが類似している。

われわれの渉猟し得たかぎりでは、いわゆる far-out syndrome に対して経皮的内視鏡下椎弓切除術 (percutaneous endoscopic laminectomy: PEL) の技術を応用した報告は浦山ら¹⁸⁾の報告だけである。われわれが行った PEL の技術を応用する利点として、わずか 8 mm の皮切で病変部直上から垂直にアプローチするため、ほかの顕微鏡手術や MED と比較して S1 上関節突起骨削除や椎間孔部で神経根を確保するような作業は不要で、周囲筋組織に対する障害を最小限に留めることができる。また術者側の利点としては、経皮的内視鏡を病変部近くへ挿入することができるため、深さに関係なく明るく、拡大した視野を得ることが可能で、さらに灌流水下で手術を行うため鮮明な術野を保つことができる。そのため、わずかな出血点も容易に止血でき、出血はほとんどない。さらに、神経根を cannula の外に置きながら深部へ進めることで、神経根を鋭利な器具で損傷することなく安全に L5/S 椎間板や椎体骨棘へアプローチできる。欠点は脊椎分野のみならず内視鏡手術全般にいえることだが、技術の熟練が必要な点と透視による医療従事者の被曝である。

まとめ

いわゆる far-out syndrome の症例に対して PEL の技術を応用したピンポイントアプローチによる kissing area の後方除圧および椎体骨棘切除術を行った。腰背筋膜、脊柱起立筋への侵襲が少ないため、術創部痛が軽く自制的で、術直後から離床、歩行テストなどが可能で、ADL を妨げていた下肢痛の有無などが評価しやすく、また早期の退院が可能であった。

利益相反開示

本論文に関連する開示すべき COI 関係にある企業や団体などはありません。

文 献

- 1) Park YK, Kim JH, Chung HS, et al : Microsurgical midline approach for the decompression of extraforaminal stenosis in L5-S1. *J Neurosurg* 98 (3 Suppl) : 264-270, 2003
- 2) 倉石慶太, 花北順哉, 高橋敏行, 他 : L5/S 椎間孔狭窄についての検討. *脊椎外科* 27 : 40-44, 2013
- 3) 花北順哉, 諏訪英行, 塩川和彦, 他 : Far-lateral type の腰椎椎間板ヘルニアの画像診断と手術法の検討. *脳外誌* 10 : 647-653, 2001
- 4) Wiltse LL, Guyer RD, Spencer CW, et al : Alar transverse process impingement of the L5 spinal nerve : the far-out syndrome. *Spine* 9 : 31-41, 1984
- 5) 出沢 明, 三木 浩 : 後腹膜鏡視下腰椎外側アプローチと椎間鏡視下神経根除圧の手法. *脊椎脊髄* 11 : 15-21, 1998
- 6) 松本守雄, 千葉一裕, 西沢 隆, 他 : 第 5 腰椎椎体骨棘による第 5 腰神経根障害に対して腹腔鏡視下骨棘切除を行った 1 例. *脊椎脊髄神手術手技* 3 : 112-115, 2001
- 7) Abe E, Sato K, Shimada Y, et al : Anterior decompression of foraminal stenosis below a lumbosacral transitional vertebra. A case report. *Spine* 22 : 823-826, 1997
- 8) 松本守雄, 宮本健史, 石井 賢, 他 : 椎間孔外狭窄に対する低侵襲後方除圧術. *整形外科最小侵襲術誌* 41 : 31-36, 2006
- 9) 山田 宏 : 外側ヘルニア・狭窄に対する MED 法. *MB Orthop* 25 : 14-19, 2012
- 10) Yamada H, Yoshida M, Hashizume H, et al : Efficacy of novel minimally invasive surgery using spinal microendoscope for treating extraforaminal stenosis at the lumbosacral junction. *J Spinal Disord Tech* 25 : 268-276, 2012
- 11) Nathan H, Weizenbluth M, Halperin N : The lumbosacral ligament (LSL), with special emphasis on the "lumbosacral tunnel" and the entrapment of the 5th lumbar nerve. *Int Orthop* 6 : 197-202, 1982
- 12) Macnab I, McCulloch J : Disc degeneration with root irritation—the lateral zone. Grayson TH (ed) : Backache. 2nd ed, Williams & Wilkins, Baltimore, 1990, pp335-379
- 13) Olsewski J M, Simmons EH, Kallen FC, et al : Evidence from cadavers suggestive of entrapment of fifth lumbar spinal nerves by lumbosacral ligaments. *Spine* 16 : 336-347, 1991
- 14) Transfeldt EE, Robertson D, Bradford DS : Ligaments of the lumbosacral spine and their role in possible extraforaminal spinal nerve entrapment and tethering. *J Spinal Disord* 6 : 507-512, 1993
- 15) 元嶋尉士, 脇岡昭彦, 古川佳世子, 他 : いわゆる far-out 症候群の 1 例. *整形外科と災害* 61 : 547-550, 2012
- 16) Matsumoto M, Chiba K, Nojiri K, et al : Extraforaminal entrapment of the fifth lumbar spinal nerve by osteophytes of the lumbosacral spine : anatomic study and a report of four cases. *Spine* 27 : E169-173, 2002
- 17) 金 景成, 井須豊彦, 松本亮司, 他 : Far-out syndrome の一例. *No Shinkei Geka* 34 : 313-317, 2006
- 18) 浦山茂樹, 出沢 明, 船戸貴宏, 他 : L5/S1 椎間板外側型ヘルニアに対する経皮的内視鏡下椎間板切除術. *整形外科* 66 : 1037-1042, 2015